

UTJECAJ VREMENSKIH UVJETA NA KOLIČINU I SASTAV MEDA THE INFLUENCE OF THE WEATHER CONDITIONS ON THE HONEY AMOUNT AND ITS COMPOSITION

Učenici: Lucija Blažević, Marijeta Glavinić i Kiara Kovačić

Mentori: Ivica Štrbac, prof. i Tamara Banović, prof.

Osnovna škola Josip Pupačić, Omiš

1. SAŽETAK

Cilj rada bio je istražiti utjecaj temperature zraka, količine oborina te broja dana bez oborina na količinu i sastav meda. Istraživanje je obavljeno za četiri medonosne godine, od 2015. do 2018. g. na šest lokaliteta na kojima su tijekom ispitivanog razdoblja bile prisutne stacionarne košnice. Klima koja prevladava na istraživanom području je sredozemna, reljef je krški. Vrste tla, koje se zadržavaju u vapnenačkom kršu su crvenica i smeđa tla, koja su slabo propusna i zadržava vodu, što omogućuje opstanak biljaka tijekom dugog i sušnog ljeta. Za interpretaciju klime te meteoroloških uvjeta korišteni su podatci školske meteorološke GLOBE postaje. Za testiranje količine dobivenog meda te peludnog sastava meda korišten je anketni upitnik koji je proveden među pčelarima. Rezultati istraživanja pokazali su značajan utjecaj vremenskih prilika na količinu dobivenog meda, kao i na peludni sastav biljnih vrsta zastupljenih u medu.

Ključne riječi: *pčelinja paša, medonosno bilje, peludna analiza meda, vremenski uvjeti*

SUMMARY

The aim of the study is to examine the amount and the composition of honey under the influence of temperature, percipation and days without percipation. This research covers four years from 2015. till 2018. on six sites where stationary hives were situated. The climate on the research area is Mediterranean and relief is Karst. Two type of soil are dominant in the lime stone area red and brown soil which are highly suitable for the exsistance of plants over the longer dry summer period because of their ability to hold water. The school meterological GLOBE station provides all the data for the interpretation of the climate and weather conditions. Survey among beekeepers is used for testing the amount of honey and the structure of pollen. The results of the survey have shown the important influence of the weather conditions on the amount of honey as well as the structure of pollen presented in honey.

Key words: bee pasture, honey plants, pollen analysis of honey, weather conditions

2. ISTRAŽIVAČKO PITANJE I HIPOTEZE

Smanjivanje broja pčela tijekom nekoliko proteklih godina zabrinulo je ekologe diljem svijeta. Osim što proizvode med, pčele oprašuju veliki broj biljnih vrsta. Smanjivanje i nestanak pčela utjecalo bi na razmnožavanje biljaka, što bi ozbiljno narušilo hranidbene odnose u prirodi. Takvo narušavanje prirodne ravnoteže ugrozilo bi opstanak i samoga čovjeka.

Zajedničko obilježje pčela je da se hrane sakupljajući cvjetni nektar kao izvor ugljikohidrata i pelud kao izvor bjelančevina i masti. Pčele svojim aktivnostima stvaraju čitav niz proizvoda: med, propolis, matičnu mliječ, vosak i pčelinji otrov. (Benjamin i McCallum, 2010).

Med je kao namirnica ljudima poznat od davnina. To je gusti, viskozni, tekući ili kristalizirani proizvod što ga medonosne pčele proizvode od nektara medonosnih biljaka, od sekreta živih dijelova biljaka ili od izlučevina kukaca (medna rosa) koji sišu na živim dijelovima biljaka, što ih pčele sakupljaju, zatim prerađuju djelovanjem enzima, izdvajaju vodu i odlažu u

stanice saća do sazrijevanja (Svečnjak i sur., 2011). Med koji pčele proizvedu od medne rose koju izlučuju kukci koji se hrane biljnim sokovima naziva se medljikovac ili medun, dok med proizveden od sakupljenog cvjetnog nektara nazivamo nektarni ili cvjetni med. Nektar je tekućina koju proizvode same biljke u nektarijima iz sekretornih stanica. Sastav nektara ovisi o biljnoj vrsti. U sastavu meda, osim nektara koji pčele dodatno obogaćuju, nalazi se i pelud. Analizom peludnih zrnaca u medu moguće je dobiti informaciju o geografskom i botaničkom podrijetlu meda, kakvoći meda te udjelu peludnih zrnaca pojedine biljne vrste u nektarnom medu (Valencia i sur., 2000). Prema takvoj analizi cvjetni ili nektarni med može biti monoflorni (uniflorni) ili poliflorni. Monoflorni med je med koji u netopljivom sedimentu sadrži najmanje 45 % peludnih zrnaca iste biljne vrste. Iznimno, med se razvrstava u skupinu monoflorni ako udio peludnih zrnaca u netopljivom sedimentu iznosi najmanje za: pitomi kesten 85 %, uljanu repicu 60 %, lipu 25 %, bagrem 20 %, maslačak 20 %, metvicu 20 %, vrisak 20 %, ružmarin 20 %, kadulju 15 %, planiku 10 %, agrume 10 %, lavandu 10 %. Poliflorni ili miješani med predstavlja mješavinu monoflornih vrsta meda različitih biljaka (Pravilnik o kakvoći uniflornog meda, NN 122/09; Pravilnik o medu, NN 53/15).

Sastav meda ovisi o vrstama medonosnog bilja prisutnog na području pčelinjih paša. Medonosnim biljem nazivamo one biljne vrste koje bojom i mirisom svojih cvjetova, sokova i smola privlače pčele te im pružaju hranu u obliku peluda i nektara, stvarajući uvjete za život, rad i razvoj pčelinje zajednice (Dujmović-Purgar i Hulina, 2007).

Kalendar cvatnje medonosnog bilja od izuzetne je važnosti u pčelarstvu. Poznavanjem razdoblja cvatnje što većega broja medonosnih biljnih vrsta, pčelari na vrijeme mogu pripremiti pčelinje zajednice za nadolazeću cvatnju. Republika Hrvatska obiluje velikim brojem vrsta medonosnog bilja i zauzima treće mjesto u Europi prema broju vrsta po jedinici državne površine, iza Slovenije i Albanije (Nikolić i Topić, 2005; Nikolić, 2013). Osobito je mediteranski dio Hrvatske, koji obuhvaća jadranske otoke i obalu, područje biljnog bogatstva: aromatičnog, ljekovitog, medonosnog, začinskog, kultiviranog i samoniklog jestivog bilja (Britvec i sur., 2013). Najznačajnije medonosno bilje mediteranskog i submediteranskog područja je: ružmarin, badem, lavanda, ljekovita kadulja, primorski vrijesak (vrisak), medonosne lepirnjače (djeteline) i livadne biljke koje osiguravaju dugotrajnu i raznovrsnu pašu.

Teško je odrediti kada točno počinje cvatnja pojedine biljne vrste, a time i proljetna pčelinja paša. Vremenske prilike glavni su čimbenik koji određuje ukupan prinos nektara i peluda po košnici. Svaki odgovorni pčelar, koji vodi statistiku i evidenciju o stanju pčelinjaka i pčelinjih zajednica, bilježi i meteorološke parametre. Dosadašnja istraživanja pokazuju da u proljeće, kada biljke ulaze u vegetacijsko razdoblje, postoji najveći rizik da niska temperatura zraka negativno utječe na samu biljku. Tu je osobito opasna pojava mraza, odnosno temperatura ispod 0 °C, jer su pupovi i cvjetovi biljaka neotporni na temperaturu zraka ispod 0 °C. Pčelinja zajednica početkom proljeća, kada počinje sezona medenja proljetnica, osnažuje svoju zajednicu i povećava brojnost pčela. Iznenadni pad temperature, smrzavanje medonosnog bilja, ozbiljno ugrožava osnaženu pčelinju zajednicu koja ostaje bez hrane za razvoj legla. (Chen i Li, 2010). Veliki broj istraživanja potvrđuje važnost utjecaja temperature, vjetra i vlažnosti zraka na količinu stvaranja cvjetnog nektara i peluda, a samim time i na količinu stvaranja meda (Puškadija i sur., 2007; Svečnjak i sur., 2011; Puškadija i sur., 2017), dok se količina oborina i broj sušnih dana ne navode kao bitni čimbenici medenja biljaka i stvaranja meda.

Na ovo istraživanje potaknuli su nas novinski napisi o znatnom smanjenju prinosa meda tijekom 2017. godine. Cilj ovoga rada je istražiti povezanost meteoroloških uvjeta s količinom proizvedenog meda. Istraživačka pitanja na koja želimo dobiti odgovor ovim radom su: Utječe li

temperatura zraka, količina oborina te broj dana bez oborina na količinu proizvedenog meda? Mijenja li se sastav meda obzirom na dobivenu količinu meda?

Naša pretpostavka je da će više vrijednosti temperatura i veći broja dana bez oborina tijekom proljeća i ljeta utjecati na smanjenje količine proizvedenog meda. Pretpostavljamo da će u uzorcima meda koji je dobiven u manjim količinama biti zastupljena i manja raznolikosti peludnih zrnaca biljnih vrsta koje su u medu zastupljene.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje se provodilo za četiri godine proizvodnje meda, od 2015. do 2018. godine. Uzorci meda koji se obrađuju u ovom radu sakupljeni su na 6 lokaliteta: Duće, Gata, Borak, Vrisovci, Čelina i Lokva (Slika 1). Klima koja prevladava na istraživanom području je sredozemna, karakteriziraju je blage i kišovite zime te suha i vruća ljeta. Reljef je krški, tlo je oskudno zemljom i vodom. Vrste tla koja se zadržavaju u vapnenačkom kršu su crvenica i smeđa tla, koja su slabo propusna i zadržavaju vodu, što omogućuje opstanak biljaka tijekom dugog i sušnog ljeta. Na istraživanom području su prisutni razni degradacijski stadiji vegetacije: od makije (teško prohodne, guste i visoke šikare u kojoj prevladava alepski bor i hrast crnika), gariga (niske i svijetle šikare s dominantnim grmovima koji obiluju eteričnim uljima), do kamenjara (niski polugrmovi i zeljaste biljke).



Slika 1. Položaj školske meteorološke GLOBE postaje i lokaliteti stacionarnih košnica (satelitska snimka 1: 50 000)

Figure 1. The position of the school meteorological GLOBE station and a stationary hive site (satellite footage 1: 50 000)

Vrijednosti temperature zraka i količine oborina u našoj školi bilježe se svakodnevno u sklopu GLOBE programa. Od 1.1.2016. g. podatke bilježi automatska meteorološka postaja Davis Vantage Pro 2, a do tog razdoblja temperatura je mjerena analognim termometrom za trenutnu, minimalnu i maksimalnu temperaturu. Količina oborina mjeri se kišomjerom na stupu (<http://globe.pomsk.hr/priručnik/atmosfera.PDF>). I nakon postavljanja automatske meteorološke postaje, svakodnevno se obavljaju mjerenja analognim termometrom na školskoj GLOBE postaji i uspoređuju se s podacima s automatske postaje. U radu su korišteni podatci od 1.1.2015. do 31.12.2018. g. Iz podataka minimalnih i maksimalnih dnevnih temperatura zraka izračunate su srednje dnevne temperature zraka prema GLOBE protokolu, koristeći formulu: $(T_{sredD}) = (T_{max} + T_{min}) / 2$. Iz srednjih dnevnih temperatura izračunate su srednje mjesečne temperature tako da je zbroj srednjih dnevnih temperatura podijeljen s brojem dana u mjesecu,

prema formuli $T_{sredM} = (T_{sredD1} + T_{sredD2} + \dots) / \text{broj dana u mjesecu}$. Mjesečna količina oborina izračunata je kao zbroj dnevnih količina oborina za određeni mjesec. Za svaki mjesec prebrojan je broj dana bez zabilježenih oborina.

Anketni upitnik proveden je u suradnji s udrugom pčelara našega kraja. Uvjeti za popunjavanje upitnika bili su da pčelar ima košnice smještene na istom lokalitetu za razdoblje istraživanja i da udaljenost košnica nije veća od 5 km od meteorološke mjerne postaje. Među pčelarima je proveden anketni upitnik o količini dobivenog meda za 2015., 2016., 2017. i 2018. godinu (Prilog 1). Upitnik sadrži 4 pitanja. Ispituje se količina dobivenog meda u kilogramima za četiri protekle medonosne godine, doznaje se lokalitet pčelinje paše, broj košnica na ispitivanom području te podatci peludne analize meda, koju obavljaju ovlašteni laboratoriji. Korišteni su podatci pčelara koji imaju stacionarne pčelinjake, košnice im se nalaze na istim područjima u vremenu za koje se provodi istraživanje. Dobiveni podatci o količini meda preračunati su na količinu meda koju proizvedu pčele u 50 košnica. Preračunavanje je obavljeno radi lakše usporedbe podataka. Dobiveni podatci prikazuju se i uspoređuju putem grafikona.

4. PRIKAZ I ANALIZA PODATAKA

Meteorološki podatci

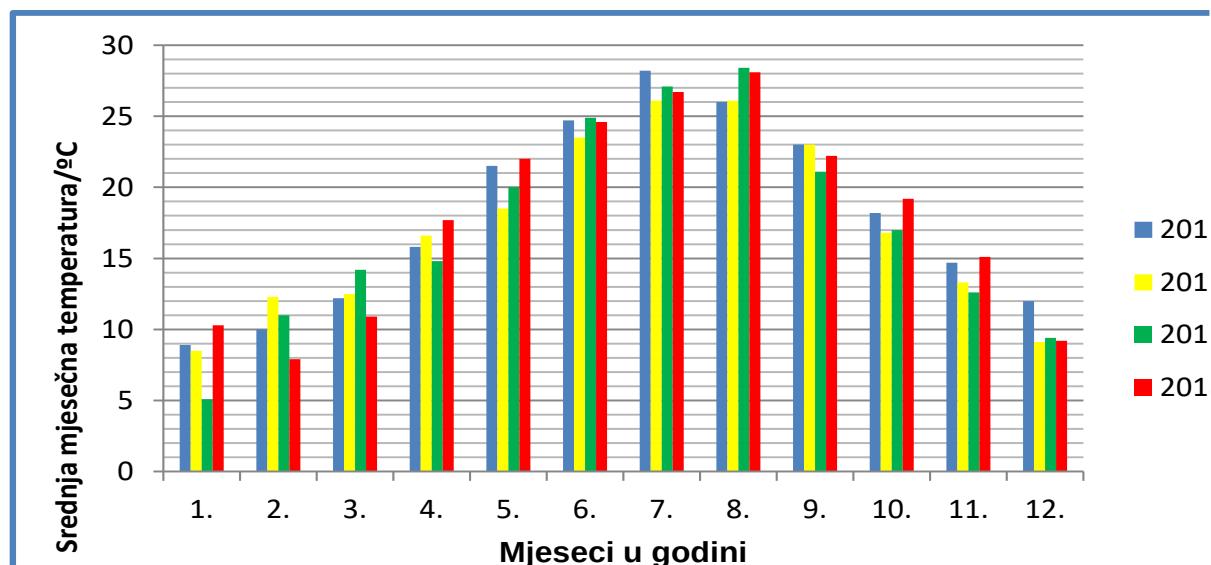
U tablici 1. prikazane su temperaturne vrijednosti u °C za najnižu minimalnu i najvišu maksimalnu temperaturu zabilježene na GLOBE postaji Osnovne škole Josip Pupačić u Omišu. Zbroj srednjih mjesečnih temperatura podijelili smo s brojem mjeseci u godini i na taj način smo dobili podatke o srednjim godišnjim temperaturama zraka za ispitivano razdoblje. Ti podatci također se nalaze u tablici.

Tablica 1. Podaci o srednjoj godišnjoj temperaturi, najnižoj minimalnoj temperaturi i najvišoj maksimalnoj temperaturi za 2015., 2016., 2017. i 2018. godinu (izmjereno na GLOBE postaji Osnovne škole Josip Pupačić u Omišu)

Table 1. Data about the average annual temperature, the lowest minimal temperature and the highest maximum temperature for the years 2015., 2016., 2017. and 2018.

Godina	Srednja godišnje temperatura /°C	Najniža minimalna temperatura /°C zabilježena dana	Najviša maksimalna temperatura /°C zabilježena dana
2015.	17,9 °C	-1 °C (09. 02.2015.)	38 °C (21.07.2015.)
2016.	17,2 °C	-1,1 °C (21. i 22.01.1016.)	35,3 °C (23.06.2016.)
2017.	17,1 °C	-5,8 °C (07.01.2017.)	39,1 °C (10.08.2107.)
2018.	17,7 °C	-2,8°C (28.02.1018.)	35,6 °C (19.08.2018.)

Na slici 2 prikazan je odnos srednjih mjesečnih temperatura zraka za razdoblje od siječnja 2015. do prosinca 2018. g.



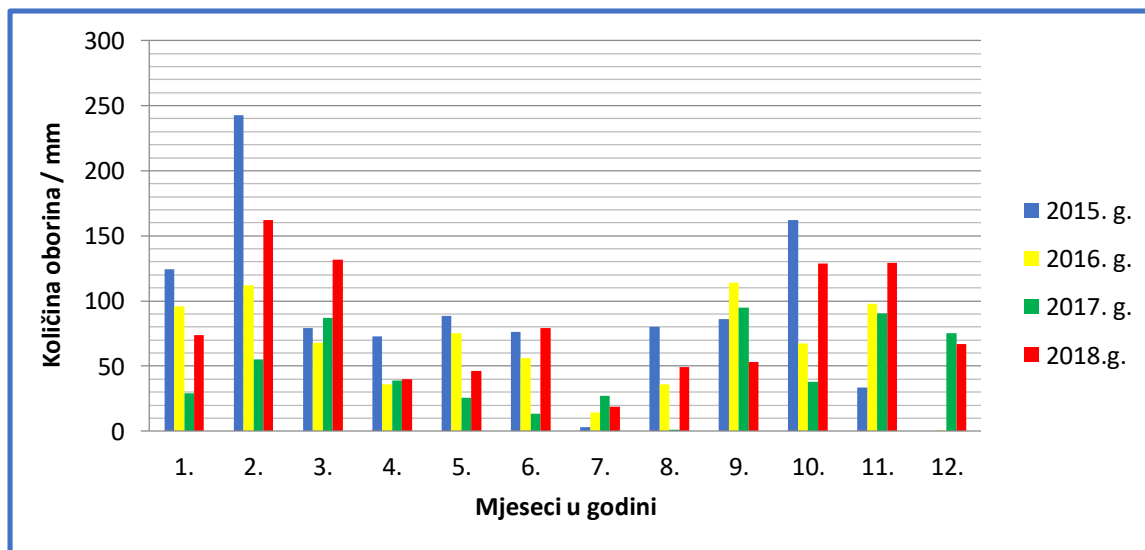
Slika 2. Srednje mjesečne temperature zraka u °C na GLOBE mjernoj postaji OŠ Josip Pupačić, Omiš od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2018. g.

Figure 2. The average monthly air temperature in °C on the GLOBE study site in Primary school Josip Pupačić, Omiš from January 1st 2015. until December 31st 2018.

Dnevne količine oborina, zabilježene u kišomjeru na GLOBE mjernoj postajni, zbrojene predstavljaju mjesečnu količinu oborina.

Ukupna količina oborina u 2015. g. na GLOBE mjernoj postaji bila je 1048 mm, 279 dana nije bilo oborina. U 2016. g. godišnja količina oborina je 773 mm, s 255 dana bez kiše. U 2017. g. godišnja količina oborina iznosila je svega 574,8 mm uz 278 dana bez oborina. 2018.godina brojila je 231 dan bez oborina, s ukupnom količinom oborina 979,7 mm.

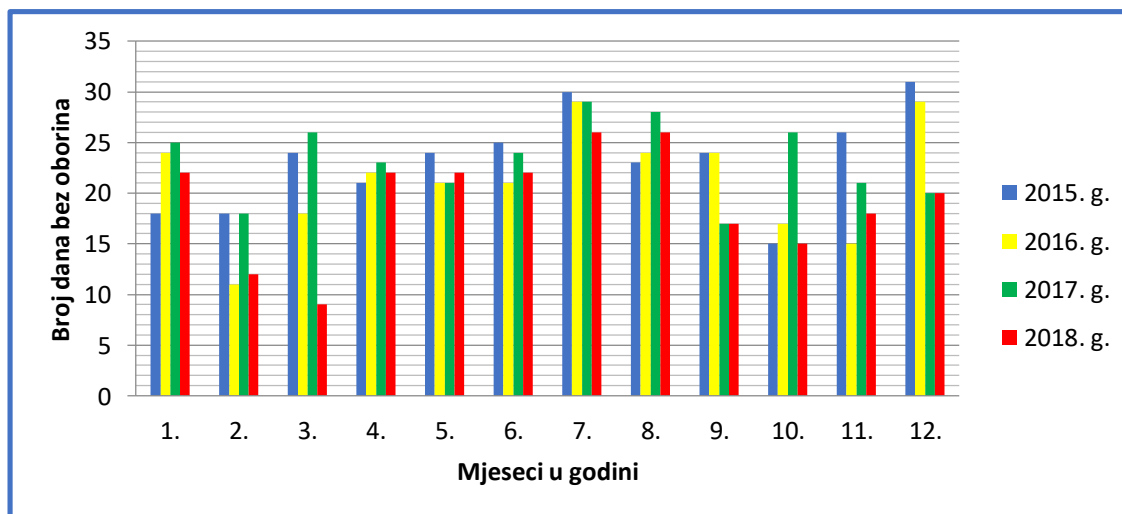
Odnos količine oborina po mjesecima za ispitivano razdoblje istraživanja prikazan je slikom 3.



Slika 3. Mjesečna količina oborina u mm na GLOBE mjernoj postaji OŠ Josip Pupačić, Omiš od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2018. g.

Figure 3. Monthly amount of percipation in mm on the GLOBE study site in Primary school Josip Pupačić, Omiš from January 1st 2015. until December 31st 2018.

Na slici 4 prikazan je odnos broja dana bez oborina po mjesecima od početka 2015. do kraja 2018.godine. Tim danima zabilježili smo 0 mm kiše u kišomjeru na GLOBE postaji.



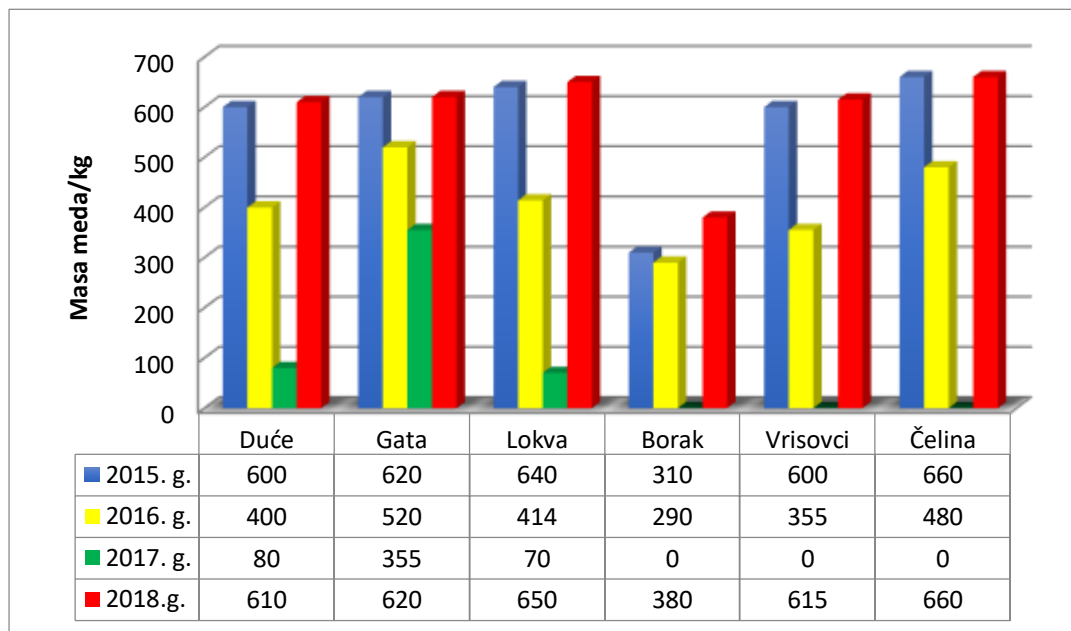
Slika 4. Broj dana bez oborina na GLOBE mjernoj postaji OŠ Josip Pupačić, Omiš bilježenih po mjesecima od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2018. g.

Figure 4. The number of days without precipitation on the GLOBE study site in Primary school Josip Pupačić, Omiš from January 1st 2015. until December 31st 2018.

Analiza anketnog upitnika

Obradom anketnog upitnika došli smo do podataka o količini dobivenog meda za četiri posljednje medonosne godine iz šest stacionarih pčelinjaka smještenih na istim lokalitetima tijekom ispitivanog razdoblja. Količina dobivenog meda prikazana je za 50 košnica.

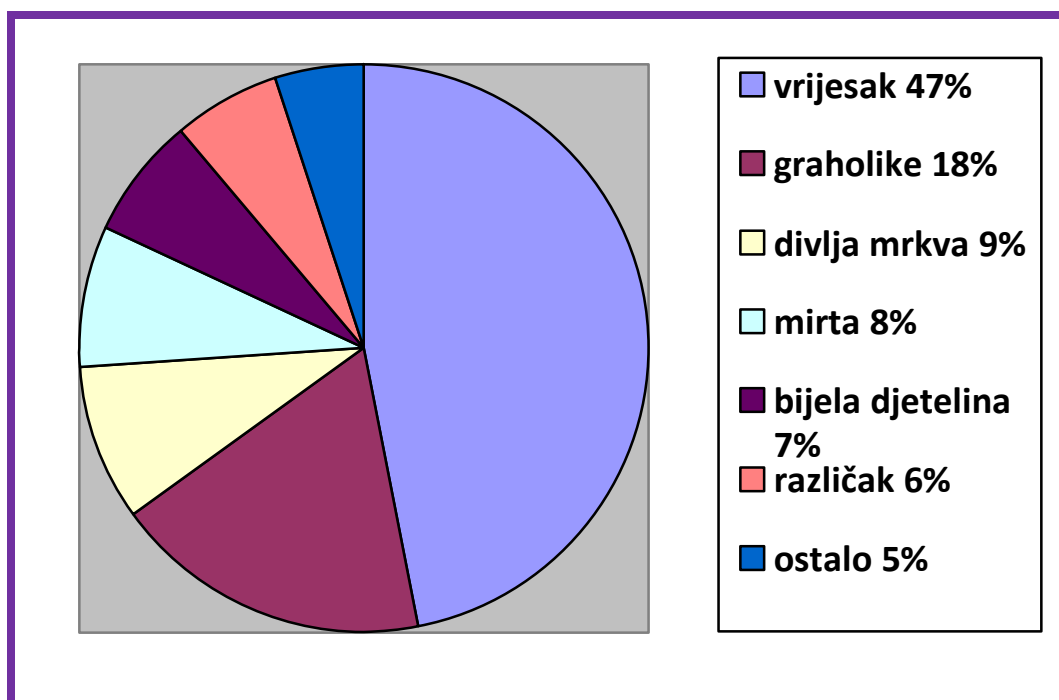
Slika 5 prikazuje količinu i odnos dobivenog meda u kilogramima na 6 ispitivanih postaja (Lokva Rogoznica, Duće, Gata, Borak, Vrisovci i Čelina) u 2015., 2016., 2017. i 2018. g.



Slika 5. Količina dobivenog meda u kg za 2015., 2016., 2017. i 2018. g. na lokalitetima stacionarnih košnica

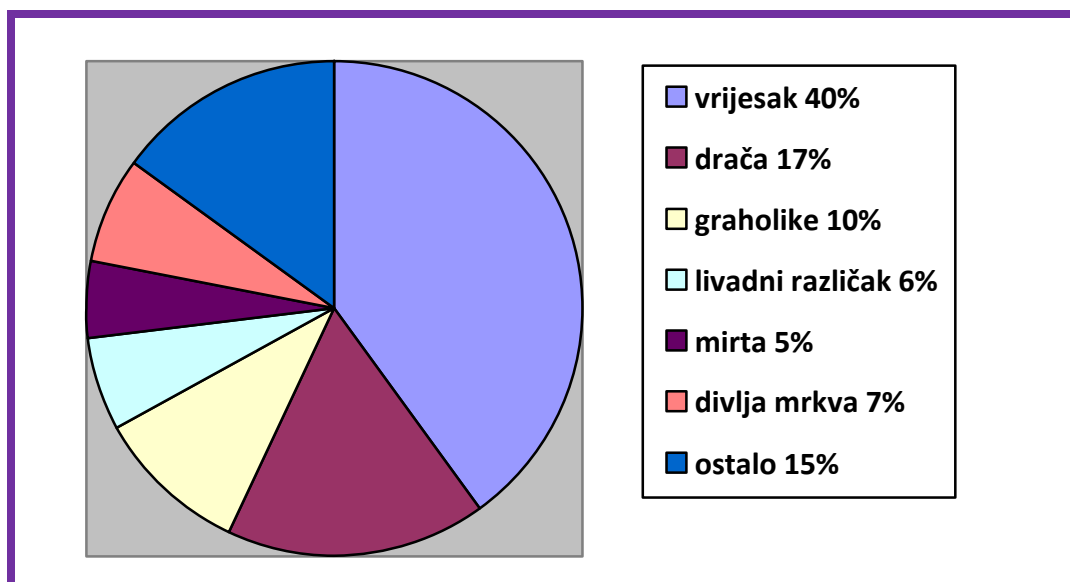
Figure 5. The amount of honey in kg in years 2015., 2016. 2017 . i 2018. on stationary hive site

Slike 6, 7, 8 i 9. prikazuju zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorcima meda iz 2015., 2016., 2017. i 2018. g. iz stacionarnog pčelinjaka u Dućama. Peludna analiza za sve četiri godine provedena je u Veterinarskom zavodu u Splitu.



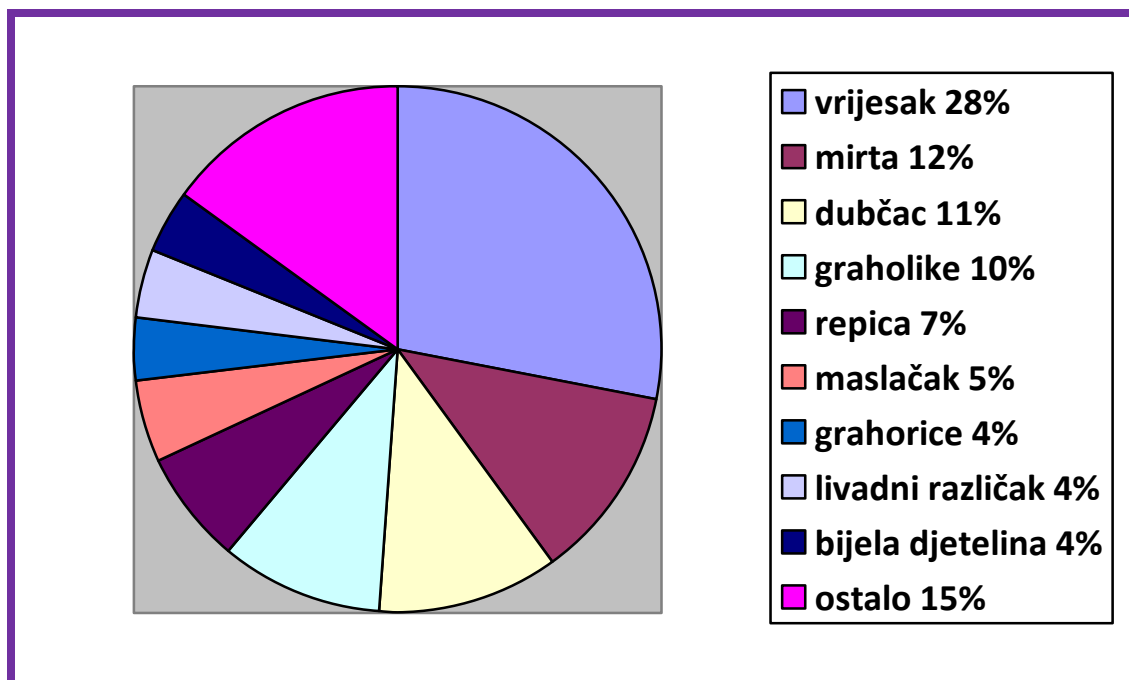
Slika 6. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2015. g. s lokaliteta Duće

Figure 6. Pollen representation of plants in 2015. honey specimen from Duće site



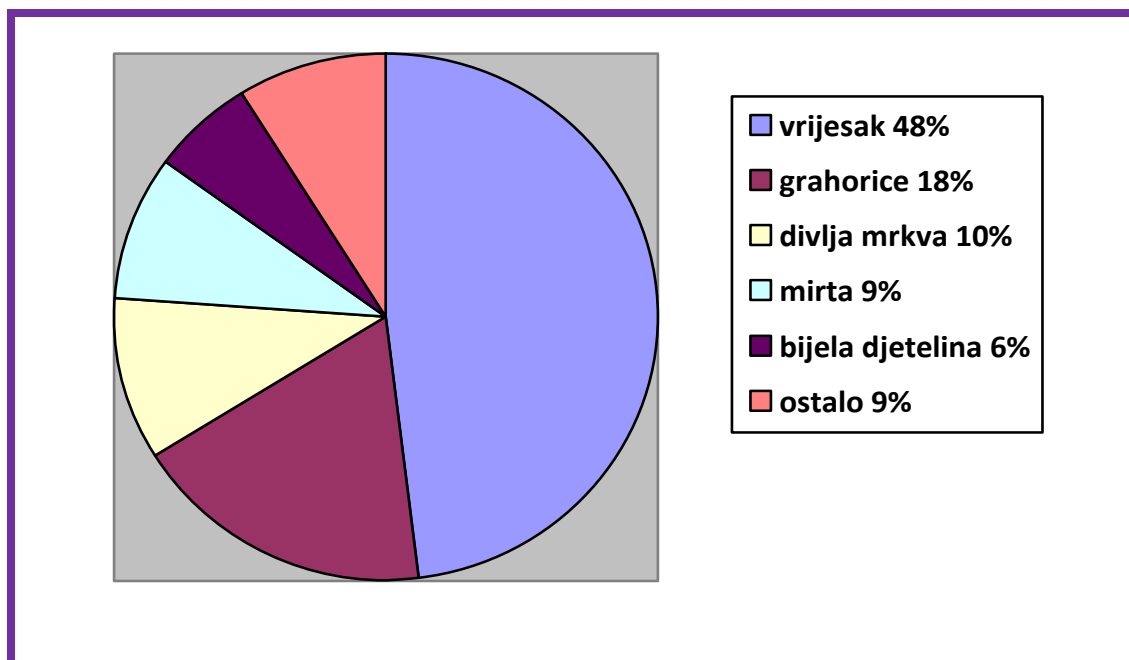
Slika 7. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2016. g. s lokaliteta Duće

Figure 7. Pollen representation of plants in 2016. honey specimen from Duće site



Slika 8. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2017. g. s lokaliteta Duće

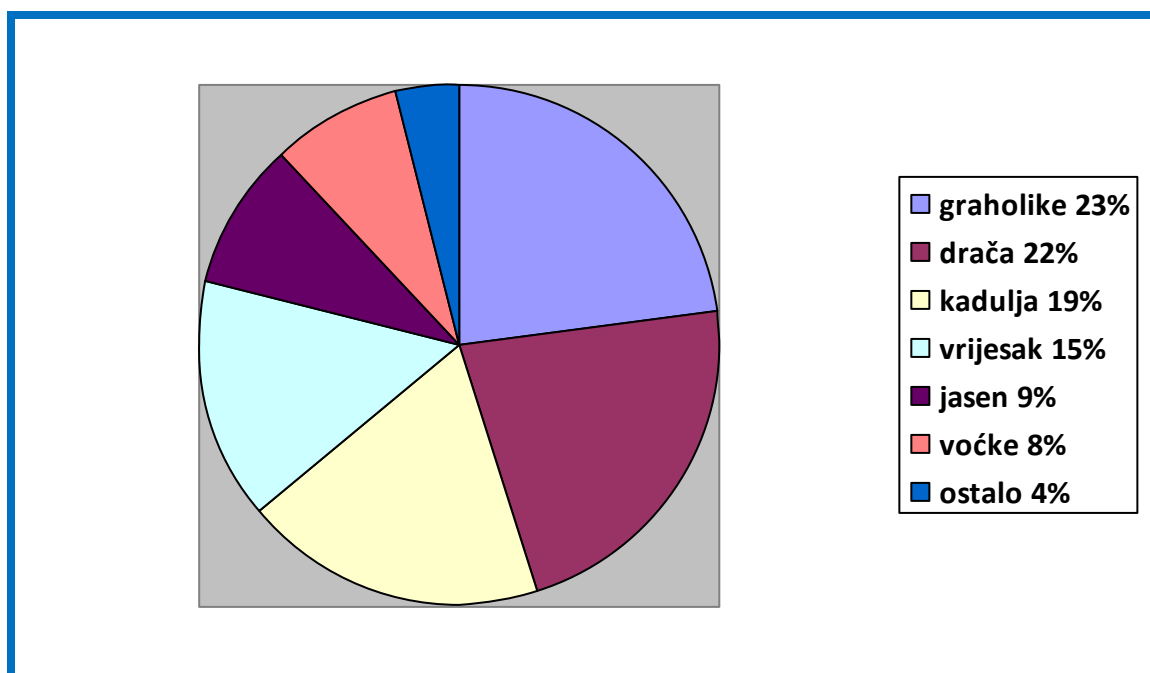
Figure 8. Pollen representation of plants in 2017. honey specimen from Duće site



Slika 9. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2018. g. s lokaliteta Duće

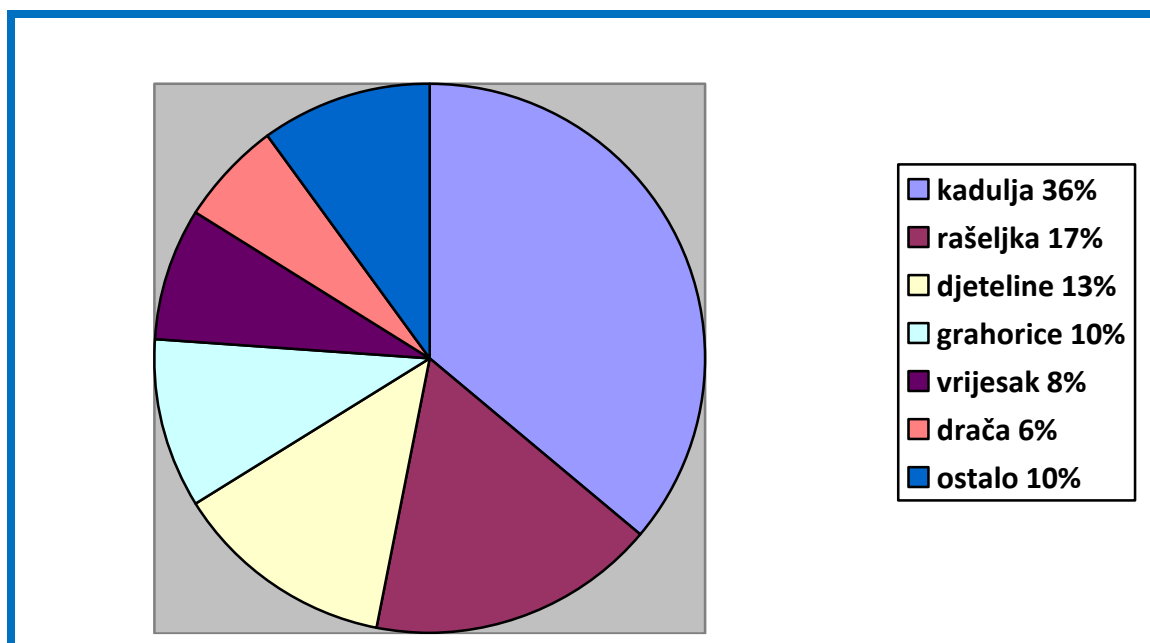
Figure 9. Pollen representation of plants in 2018. honey specimen from Duće site

Slike 10, 11, 12 i 13 prikazuju zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorcima meda iz 2015., 2016., 2017. i 2018. g. iz stacionarnog pčelinjaka u Lokvi. Peludna analiza za sve četiri godine provedena je na Prehrambeno - tehnološkom fakultetu u Osijeku.



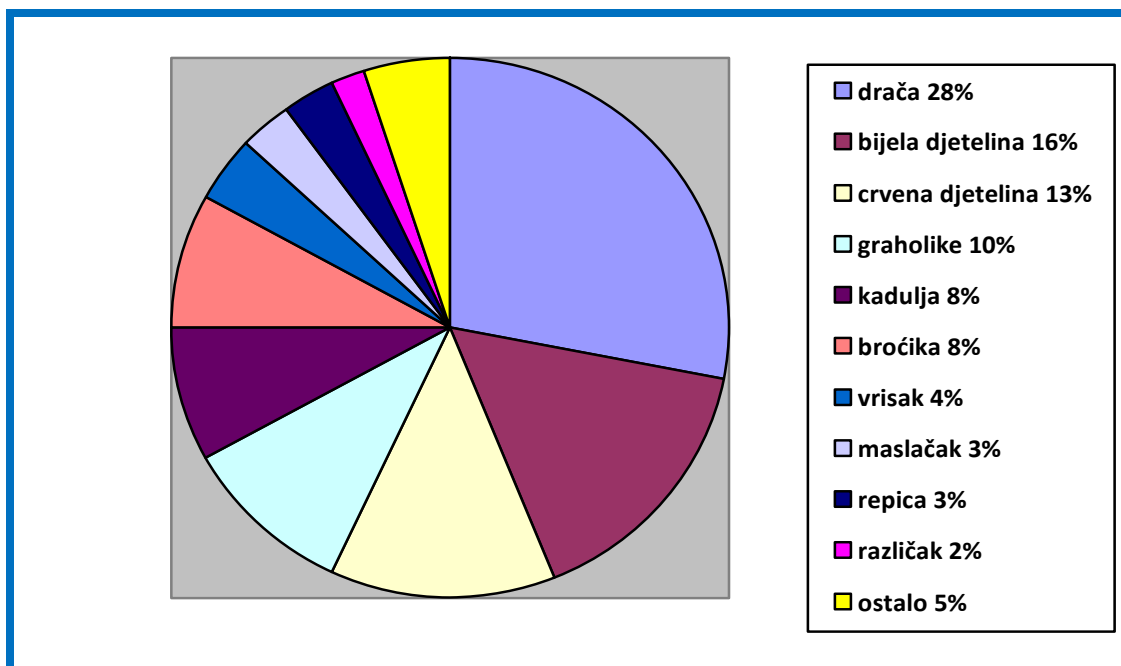
Slika 10. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2015. g. s lokaliteta Lokva

Figure 10. Pollen representation of plants in 2015. honey specimen from Lokva site



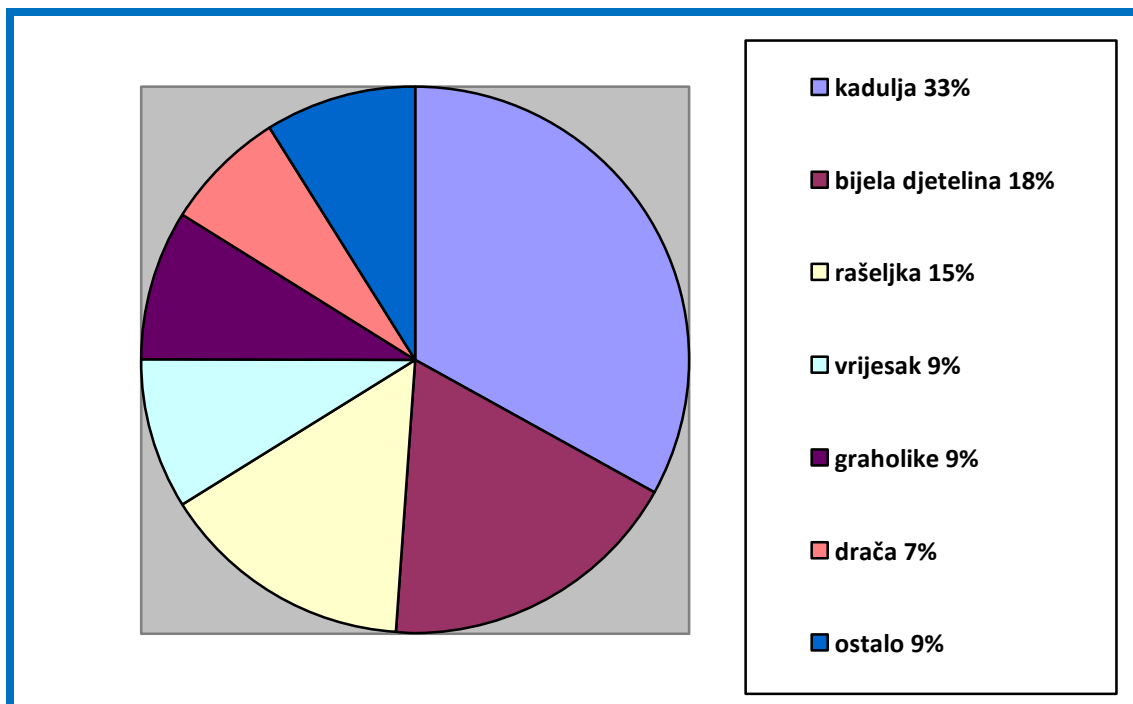
Slika 11. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2016. g. s lokaliteta Lokva

Figure 11. Pollen representation of plants in 2016. honey specimen from Lokva site



Slika 12. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2017. g. s lokaliteta Lokva

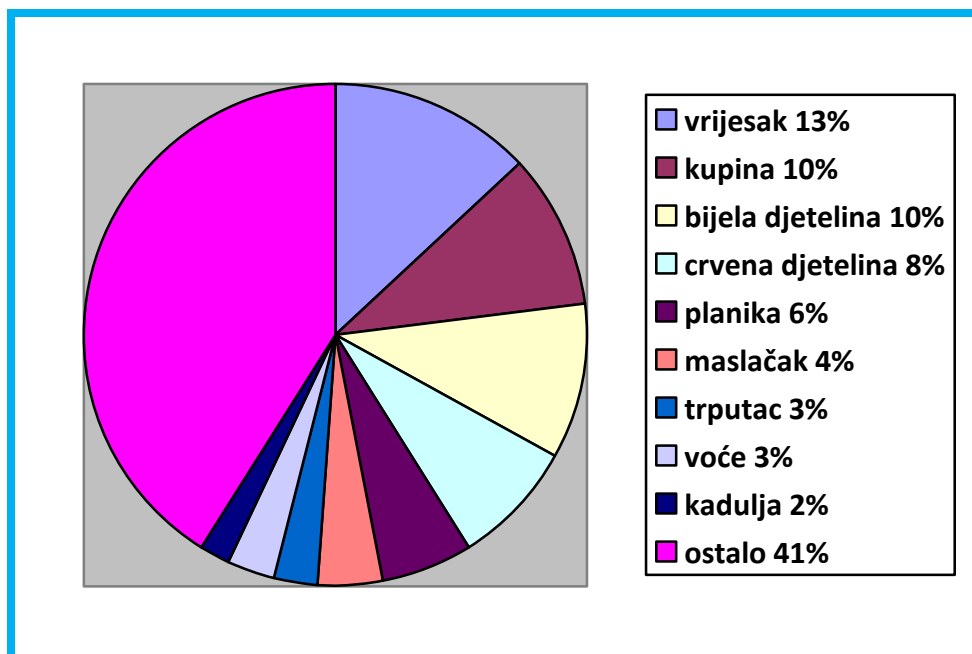
Figure 12. Pollen representation of plants in 2017. honey specimen from Lokva site



Slika 13. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2018. g. s lokaliteta Lokva

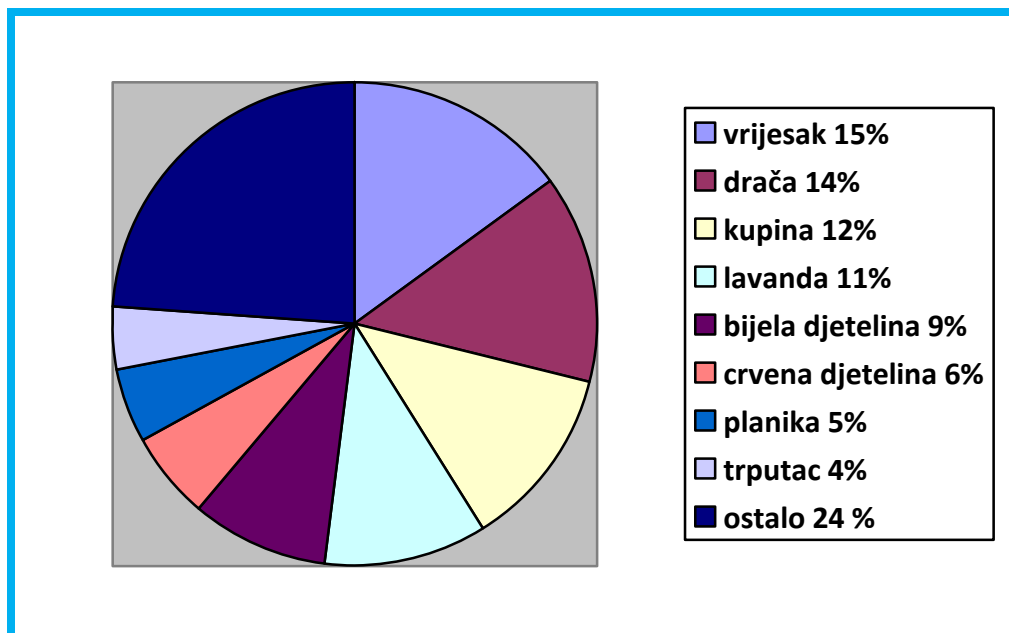
Figure 13. Pollen representation of plants in 2018. honey specimen from Lokva site

Slike 14, 15 i 16 prikazuju zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorcima meda iz 2015., 2016. i 2018. godine iz stacionarnog pčelinjaka na lokalitetu Vrisovci. U 2017. godini nije bilo meda za vrcanje na ovom lokalitetu. Analiza uzoraka s područja Vrisovci napravljena je u Veterinarskom zavodu u Splitu.



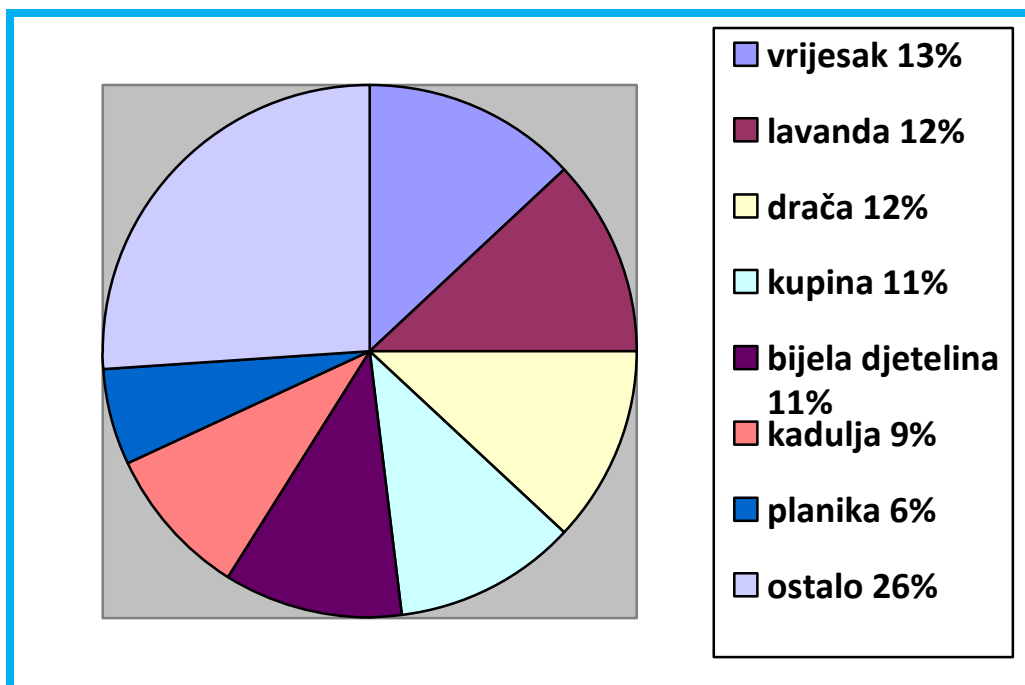
Slika 14. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2015. g. s lokaliteta Vrisovci

Figure 14. Pollen representation of plants in 2015. honey specimen from Vrisovci site



Slika 15. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2016. g. s lokaliteta Vrisovci

Figure 15. Pollen representation of plants in 2016. honey specimen from Vrisovci site



Slika 16. Zastupljenost peluda biljnih vrsta u uzorku meda iz 2018. g. s lokaliteta Vrisovci

Figure 16. Pollen representation of plants in 2018. honey specimen from Vrisovci site

5. RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Tijekom analize rezultata praćenja kvalitete i sastava meda od siječnja 2015. g. do prosinca 2018. g. analizirani su meteorološki podatci prikupljeni na školskoj GLOBE meteorološkoj postaji.

Godišnje temperature zraka bile su ujednačene, ali analizirajući mjesečne temperature može se uočiti da je temperatura zraka u siječnju 2017. g. bitno niža u odnosu na 2015., 2016. i 2018. g. U siječnju 2017. g. čak sedam dana mjerena je minimalna temperatura ispod 0 °C, a tako niske temperature utječu na biljke, čiji su lisni i cvjetni pupovi neotporni na tako niske temperature (Puškadija i sur., 2007; Chen i Li, 2010, Svečnjak i sur., 2011). U kolovozu 2017. g. srednja mjesečna temperatura je viša za 2-3 °C u odnosu na temperature ostalih promatranih godine te je izmjerena i najviša maksimalna temperatura od 39 °C u tom istom mjesecu 2017. g. Tako visoke ljetne temperature, uz nedostatak oborina, bitno smanjuju količinu nektara biljnih vrsta (Puškadija i sur., 2007).

Uspoređujući podatke uočava se velika razlika u količini oborina tijekom godina. U 2015. g. ukupna količina oborina (1048 mm) bila je gotovo dva puta veća od količine oborina u 2017. godini (574,8 mm), dok je broj dana bez oborina za te dvije godine bio jednak (278/279 dana bez kiše). Broj dana bez oborina bio je najmanji u 2018. g. (231 dana), dok je ukupna količina oborina imala vrijednost od 979,7 mm. Od listopada do kolovoza 2017. g. bio je ukupno 81 dan bez oborina, količina oborina u kolovozu je bila svega 1,1 mm uz iznimno visoke temperature zraka. Usporedbe radi, u 2015. g. količina oborina u kolovozu je bila čak 80 mm, a u kolovozu 2018. g. 49,3 mm.

Anketni upitnik među lokalnim pčelarima prikupljeni su podatci o količini sakupljenog meda. Količine meda preračunata je na 50 košnica radi lakše usporedbe dobivenih podataka.

Na svih šest ispitivanih lokacija, količina dobivenog meda je bila najveća u 2018. godini, dok su najmanje količine dobivene u 2017. godini. Uspoređujući lokalitete međusobno, može se uočiti da se najmanje količine meda proizvode na lokalitetu Borak. Razlog bi mogla biti urbanizacija tog donedavno slabo naseljenog dijela grada. Posljednjih godina Borak se naglo izgrađuje u svrhu razvoja turizma. Drugi razlog bi mogao biti uništavanje vegetacije zbog sanacije obližnjih stijena. Na postajama Borak, Vrisovci i Čelina u 2017. godini potpuno je izostalo vrcanje meda u rujnu (Borak), listopadu (Vrisovci) i studenom (Čelina). Razlog je što je u razdoblju od lipnja do kolovoza 2017. g. broj dana bez oborina bio 81, s izostankom oborina u kolovozu što je utjecalo na izostanak druge cvatnje livadnih biljaka. Može se uočiti da je na lokaciji Gata smanjenje meda u 2017. g. u odnosu na prethodne godine bilo manje nego na ostalim lokalitetima. Gata su mjesto nešto udaljenije od mora, smještena u podnožju planine Mosor. Niže temperature tijekom noći i orografske padaline ublažavaju suhu sredozemnu klimu na tom lokalitetu. Takvi uvjeti pogoduju stvaranju nektara kod biljaka, a time osiguravaju pčelinju pašu i omogućuju stvaranje meda.

Peludna analiza meda kojom se utvrđuje prisutnost biljnih vrsta u medu, te se prema Pravilniku o kakvoći uniflornog meda, NN 122/09 određuje njegova kvaliteta, izvršena je u ovlaštenim laboratorijima. Od 6 anketiranih pčelara, tri su nam ustupila podatke o analizi peluda u uzorcima meda (lokaliteti Duće, Lokva i Vrisovci).

Analizirani uzorak meda iz 2015. g. s lokaliteta Duće klasificiran je kao monoflorni vrieskov med s udjelom peludi primorskog vrieska (vriska) čak 47 % u ukupnom udjelu peluda medonosnih biljaka. Ukupan broj biljnih vrsta utvrđen peludnom analizom u ovom uzorku meda je 6 (vriesak, graholike, divlja mrkva, mirta, bijela djetelina i livadni razlićak). Na istom lokalitetu uzorak meda iz 2016. g. također je klasificiran monoflornim vrieskovim medom, ali s nešto manjim udjelom peluda vrieska (40 %). U njemu je također bilo prisutno 6 biljnih vrsta (vriesak, drača, graholike, livadni razlićak, mirta i divlja mrkva) determiniranih analizom peluda. U 2017. g. uzorak meda sadržavao je znatno manji udio peluda vrieska (28 %), dok je broj prisutnih biljnih vrsta bio najveći. Prema Pravilniku o klasifikaciji uniflornog meda, NN 122/09 i ovaj uzorak je klasificiran monoflornim vrieskovim medom. Da bi se med klasificirao vrieskovim, udio peludi te biljke treba biti iznad 20 %. Peludnom analizom determinirano je 9 biljnih vrsta (vriesak, mirta, dubčac, graholike, repica, masačak, grahorice, livadni razlićak i bijela djetelina) i čak 15% uzorka čine ostale biljne vrste. Iako je količina meda u 2017. godini bila manja, zastupljenost peluda biljnih vrsta u njemu je bila veća, što je suprotno od naše pretpostavke. Uzorak meda s lokalitet Duće u 2018. godini klasificiran je ponovno kao monoflorni vrieskov med s najvećim udjelom peludi vrieska (48%) za sve četiri godine ispitivanja meda. Količina dobivenog meda jednaka je količini dobivenoj 2015.g. Broj determiniranih biljnih vrsta u medu iz 2018. g. je svega 5 te i ovdje možemo uočiti da je broj biljnih vrsta u medu manji što je veća dobivena količina meda.

Uzorak meda s lokaliteta Lokva iz 2015. g. klasificiran je kao monoflorni kaduljin med. Iako s 19 % udjela peludnih zrnaca, kadulja nije najzastupljenija biljka, prema Pravilniku o kakvoći meda NN 122/09 ovaj med je kaduljin monoflorni med jer je udio kadulje veći od 15 % . U uzorku je peludnom analizom određeno 6 biljnih vrsta (graholike, drača, kadulja, vriesak, jasen i voćke). U 2016. g. na istom lokalitetu udio peludnih zrnaca kadulje u uzorku meda je bio jako visok, čak 36 % i med je klasificiran kao monoflorni kaduljin med, a broj biljnih vrsta u uzorku je isti kao i u 2015. g. Peludnom analizom determinirano je 6 biljnih vrsta (kadulja, rašeljka, djetelina, grahorica, vriesak i drača). U 2017. g u uzorku meda nađeno je čak 10 vrsta biljaka iako je dobivena količina meda najmanja. Udio peludnih zrnaca kadulje je svega 8%, najzastupljenija je pelud drače sa 28 %, te bijele (16 %) i crvene djeteline (13 %). Med ja klasificiran kao poliflorni livadni med. U 2018. godini na lokalitetu Lokva dobivena je najveća količina meda u posljednje četiri godine. Med je monoflorni kaduljin med s udjelom peludnih zrnaca kadulje 33%, a ukupan broj determiniranih biljaka je 6 (kadulja, bijela djetelina, vriesak,

graholike i drača. I na ovom lokalitetu je raznolikost peluda biljnih vrsta veća u godini kada je količina dobivenog meda najmanja.

Med s lokaliteta Vrisovci obično dozrijeva i vrca se u prvoj polovici listopada. U 2015. g. uzorak je sadržavao pelud velikog broja biljnih vrsta (9 vrsta i 41% vrsta s udjelom peluda manjim od 1% po vrsti) i med je klasificiran kao poliflorni med. I u 2016. g. uzorak meda na postaji Vrisovci ima veliki broj zastupljenih biljnih vrsta (8) determiniranih peludnom analizom. Med je klasificiran monofloornim lavandinim medom, s udjelom peludi lavande 11 %. Prema Pravilniku o klasifikaciji monofloornog meda, NN 122/09 lavandin med se klasificira kao monoflorni s udjelom peludnih zrnaca lavande iznad 5 %. U 2017. godini na ovom lokalitetu nije bilo meda za vrcanje, dok je njegova količina u 2018.g bila najveća u posljednje četiri godine. Udio lavande u medu je 12%, te se med klasificira kao monoflorni lavandin med. Uz lavandu u medu je prisutno još 6 biljnih vrsta (vrijesak, drača, kupina, bijela djetelina, kadulja i planika).

U ovom radu pokazalo se da je dobivena količina meda ovisna o vremenskim čimbenicima, pa tako niske temperature ispod 0 °C u zimskom razdoblju, smanjuju količinu meda. Također, na količinu meda negativno utječu visoke temperature tijekom ljetnog razdoblja. Ovi rezultati u skladu su s istraživanjima Svrečnjaka i sur. (2011) te Puškadije i sur. (2017). Smatramo da je još važniji čimbenik za cvatnju medonosnog bilja, pa tako i za samu proizvodnju meda, količina oborina. Izostanak oborina tijekom ljetnih mjeseci utjecao je na izostanak biljnih vrsta za stvaranje meda koji pčela priprema za zimu. Ovim radom pokazalo se da godišnji broj dana bez oborina ne utječe na količinu proizvedenog meda, već je ključna količina oborina. U 2015. i 2017. g. broj sušnih dana bio jednak, a količini oborina u 2015. g. bila je 1,8 puta veća u odnosu na 2017. g. što uz visoke temperature zraka može uzrokovati smanjenje prinosa meda u 2017. godini.

Suprotno našoj pretpostavci da će u godini kada je količina dobivenog meda manja biti i manja peludna raznolikost u medu, naši rezultati pokazuju suprotno. U 2017. godini kada je na svakom lokalitetu dobivena najmanja količina meda, peludnom analizom utvrđeno je najviše biljnih vrsta. Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjem Sabo i sur. (2010).

Smatramo da je zbog smanjenja količine meda i sama pčelinja zajednica ugrožena te da je smanjenje meda usko povezano sa smanjenjem broja pčela. Razlog smanjenja meda je izostanak nektara medonosnog bilja, a razlog su promijenjeni klimatski uvjeti na koje se biljke i životinje teško prilagođavaju. Mišljenja smo da bi ovoj problematici smanjenja broja pčela trebalo ozbiljnije pristupiti. Jedna od ideja je sadnja medonosnog bilja, i to naročito nakon uništavanja biljnih vrsta u prirodi zbog nepovoljnih klimatskih uvjeta, što bi moglo pomoći preživljavanju pčelinjih zajednica.

Na osnovi dobivenih rezultata zaključujemo da vremenske prilike utječu na količinu stvaranja meda. Ključni meteorološki čimbenik u ovom radu bila je količina oborina. Mala količina oborina tijekom godine, a osobito tijekom cvatnje medonosnog bilja, znatno smanjuje prinos meda. Vrlo važan meteorološki čimbenik je i temperatura. Niske temperature tijekom zimskog perioda, poglavito one ispod 0 °C utječu na cvatnju medonosnog bilja i smanjuju količinu stvaranja meda. Broj dana bez oborina, prema ovom istraživanju, nema utjecaj na količinu stvorenog meda. Peludna analiza meda na istom lokalitetu razlikuje se od godine do godine, ovisno o količini dobivenog meda. Za godine u kojima je količina proizvedenog meda veća, raznolikost peluda biljnih vrsta u medu je manja, dok je raznolikost peluda u medu veća u onim godinama kada je količina dobivenog meda manja. U godinama u kojim vremenski uvjeti pogoduju cvatnji medonosnog bilja, čiji su nektariji bogati izvor hrane, pčele posjećuju upravo takvo bilje. U nedostatku takvih izvora hrane, pčele slijeću i na biljke s manjom količinom hranom, te moraju obići puno veći broj biljaka kako bi osigurali dovoljno hrane za opstanak pčelinje zajednice, stoga u godinama slabijeg prinosa meda u njemu je zastupljena veća raznolikost peludnih zrnaca biljaka.

6. LITERATURNI IZVORI

- Benjamin, A., McCallum, B. 2010. Uzgoj pčela i izrada meda. Leo-commerce d.o.o. Rijeka.
- Britvec, M., Ljubičić, I., Šimunić, R. 2013. Medonosno bilje kamenjarskih pašnjaka otoka Krka, Cresa i Paga. Agronomski glasnik 75(1): 31-42.
- Chen, X., Li, B-L. 2010. Globalna procjena relativnog doprinosa klimatskih i neklimatskih čimbenika godišnjoj promjenivegetacije. Geofizika 27 (1): 37-43.
- Dujmović-Purgar, D., Hulina, N. 2007. Medonosne biljne vrste Plešivičkog prigorja (SZ Hrvatska). Agronomski glasnik 1: 3-22.
- Nikolić, T. 2013. Flora Croatica baza podataka. Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. <http://hirc.botanic.hr/fcd>, pristupljeno 6.3.2019.g.
- Nikolić, T., Topić, J. 2005. Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Puškadija, Z., Edita, Š., Mijić, A., Zdunić, Z., Paradžiković, N., Florijančić, T., Opačak, A. 2007. Influence of weather conditions on honeybee visits (*Apis mellifera carnica*) during sunflower (*Helianthus annuus* L.) blooming period. Agriculture Scientific and Professional Review 13: 230-233.
- Puškadija, Z., Spiljak, L., Kovačić, M. 2017. Prihrana u kasnu zimu stimulira brzi razvoj zajednica sive pčele (*Apis mellifera carnica*). Poljoprivreda 23 (2): 73-76.
- Sabo, M., Gradiček, S., Banjari, I. 2010. Peludna analiza meda s područja Varaždinske županije. Glasnik zaštite bilja 32 (6): 62-69.
- Svečnjak, L., Biliškov, N., Bubalo, D., Barišić, D. 2011. Application of infrared spectroscopy in honey analysis. Agriculture Conspectus Scientificus 76 (3): 191-195.
- Valencia, R.M., Horrera, B., Molnar, T. 2000. Pollen and organoleptic analysis of honeys in Leon province (Spain). Grana 39: 133-140.
- Priručnik za voditelje GLOBE programa, Atmosfera. 2003. <http://globe.pomsk.hr/priručnik/atmosfera.PDF>, pristupljeno 1.3.2019.g.
- Narodne novine br.122/2009. Pravilnik o kakvoći uniflornog meda https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_10_122_3018.html, pristupljeno 4.2.2019.g.
- Narodne novine br.53/2015. Pravilnik o medu https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_53_1029.html, pristupljeno 15.2.2019.g.

PRILOZI

Prilog 1 Anketni upitnik

1. U TABLICE UPIŠITE PODATKE O DATUMU VRCANJA MEDA, KOLIČINU MEDA U KILOGRAMIMA I POLOŽAJ STACIONARNE KOŠNICE (MJESTO PAŠE).

2015. g.			2016. g.			2017. g.			2018.g.		
DATUM VRCANJA	POLOŽAJ KOŠNICE/br košnica	KOLIČINA DOBIVENO G MEDA/kg	DATUM VRCANJA	POLOŽAJ KOŠNICE/br košnica	KOLIČINA DOBIVENO G MEDA/kg	DATUM VRCANJA	POLOŽAJ KOŠNICE/br košnica	KOLIČINA DOBIVENO G MEDA/kg	DATUM VRCANJA	POLOŽAJ KOŠNICE/br košnica	KOLIČINA DOBIVENO G MEDA/kg

2. PROVODITE LI ANALIZU PELUDA U VAŠIM UZORCIMA MEDA?

DA NE

Ukoliko je vaš odgovor NE, završili ste s upitnikom. Zahvaljujemo na suradnji.

Ukoliko je vaš odgovor DA, prijedite na pitanje broj 3.

3. KOJA INSTITUCIJA PROVODI ANALIZU PELUDA VAŠIH UZORAKA MEDA?

-
4. UPIŠITE U TABLICU BILJNE VRSTE ČIJA SU PELUDNA ZRNCA PRONAĐENA TIJEKOM ANALIZE TE UDIO POJEDINE VRSTE PELUDA U %.

ANALIZIRANI UZORCI MEDA TREBAJU BITI S ISTOG LOKALITETA / ISTE PAŠE ZA SVAKU ISPITIVANU GODINU.

LOKALITET: _____

[illegible]